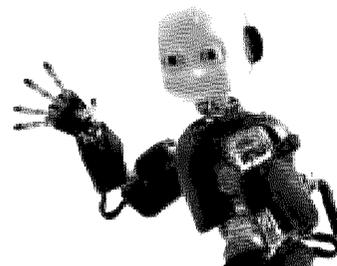


IL DIBATTITO DOPO L'APPELLO DI 400 SCIENZIATI DOBBIAMO AVERE PAURA DEI ROBOT?

Gli scienziati **GIORGIO METTA** e **FRANCESCA ROSSI** e **STELLA** >> 30



DIBATTITO SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

CHI HA PAURA DEI COMPUTER DI DOMANI?

Decidono e lavorano: 400 scienziati chiedono più regole per usarli meglio. I catastrofisti: soppianteranno l'uomo

AGOSTO 2020. Spaparanzato con gli occhi socchiusi sulla mia *google car*, me ne vado in montagna e, mentre il mio autista elettronico affronta con perizia curve e tornanti, il mio *iPad Paradise* sfoglia le pagine del giornale, guidato dai miei *google glass*. Una gradevole voce mi legge gli articoli. Ma che accade? Sento l'auto frenare, sono costretto ad alzare lo sguardo verso la strada... ossignore! Sto percorrendo una curva a destra, la sede stradale è completamente occupata da un'allegria scolaresca, sulla destra c'è un burrone e la sinistra, scavata nella montagna, a questo punto è fuori dal raggio di sterzata. La domanda non è che diavolo ci facciano quegli scolaretti davanti alla mia vettura nuova di pacca, ma quale decisione prenderà il software che regola le scelte dell'autista. Restare in strada e uccidere degli esseri umani o precipitare nel fosso uccidendo me e autodistruggendosi? E poi: che cosa succede quando un'intelligenza artificiale impara ad autoconservarsi? È possibile che possa acquisire coscienza di sé? È possibile che impari a pensare? E che cosa vuol dire pensare? E quando le macchine avessero coscienza e pensiero, potrebbero sopraffare il genere umano?

DICEMBRE 2014. In un'intervista alla Bbc, l'astrofisico Stephen Hawking risponde a queste domande e lancia l'allarme che ha fatto la fortuna di centinaia di romanzieri, sceneggiatori e registi: «Lo sviluppo di una piena intelligenza artificiale può innescare la fine

NICOLA STELLA

del genere umano», dichiara. «Gli umani - spiega - sono limitati da una lenta evoluzione biologica, non potrebbero più competere e sarebbero soppiantati». Secondo la legge di Moore, i processori raddoppiano le loro prestazioni ogni 18 mesi. I computer progrediscono a una velocità che potrebbe rivelarsi insostenibile per gli uomini. Banalizzando, è un po' quello che succede nel film *Her* (premio Oscar 2014 per la migliore sceneggiatura) quando "Lei", la fidanzata del protagonista (una sensuale applicazione del computer), lo lascia perché, dal momento in cui si sono conosciuti, si è talmente evoluta da non riuscire più a conformarsi alle esigenze del genere umano. Solo altre intelligenze artificiali sono in grado di soddisfarla.

Una simile minaccia (non quella di perdere le fidanzate, ma le capacità di software sempre più evoluti) viene però ammorbidita dal-

GRANDI POSSIBILITÀ

**Secondo Hawking
«rimarremo in controllo
della tecnologia ancora
molto a lungo»**

lo stesso lo stesso Hawking: «Credo che rimarremo in controllo della tecnologia per un tempo decentemente lungo», ha detto alla Bbc, aggiungendo: «Intanto verrà realizzato il potenziale che l'intelligenza artificiale presenta nella soluzione di molti problemi». Hawking, come è noto, vive e comunica grazie a macchine assai sofisticate, essendo affetto da una grave forma di atrofia muscolare.

GENNAIO 2015. Ovviamente quello della *google car* è un esempio un po' stupido che può solo aiutarci a capire quali siano i termini di un dibattito enorme, in cui i neopositivisti come Larry Page di Google si oppongono ai catastrofisti come Elon Musk di Tesla Motors (che proprio con Google sta progettando l'auto con il pilota automatico) che dell'intelligenza artificiale sostiene che sia «potenzialmente più pericolosa delle armi nucleari». Il Future Life Institute è riuscito nell'impresa di mettere insieme 400 scienziati, professori e capitani d'impresa, nell'elaborazione del manifesto di cui parla Francesca Rossi, una delle firmatarie, nell'articolo qui a fianco. Anche Hawking ha firmato.

GIUGNO 1945. Sette scienziati nucleari firmano il cosiddetto Franck Report, un appello al presidente Usa Harry Truman, affinché la bomba atomica fosse sganciata su un'isola deserta e non sulla popolazione civile del Giappone. Auguriamoci che l'appello del Future Life Institute non faccia la stessa fine.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

NON È FANTASCIENZA I ROBOT NON HANNO SENTIMENTI: SAPPIAMO DOMINARLI

GIORGIO METTA

IL TERMINE "robot" deriva dalla parola "robota", che vuol dire lavoro pesante, che si ritiene possa a sua volta derivare da un archeologo-slavo, rabota, che significa servitù. Fu lo scrittore e drammaturgo ceco Karel Capek che nel 1921 mise in scena per la prima volta il robot, nell'opera "R.U.R.", proprio come macchina sostitutiva dell'uomo in lavori particolarmente faticosi. Non sembrerebbe esserci dubbio quindi che i robot siano delle macchine concepite per svolgere lavori pesanti in aiuto all'uomo. Pur in un contesto di fantascienza, il mondo cinematografico ha saputo delineare le sfide che la tecnologia sta affrontando e che possono essere rappresentate come:

1) Lo sviluppo di una società dove i robot saranno sempre più numerosi: domotica, robot aspirapolvere e giardinieri, macchine da automazione industriale, automobili senza conducente, esoscheletri, robot per il lavoro negli ambienti, insomma un vero e proprio ecosistema robotico che dovrà coesistere con gli essere umani.

2) Lo sviluppo di robot compagni del cittadino. Umanoidi in grado di aiutarci in casa, negli ospedali, di fare baby sitting e assistenza agli anziani. In grado di parlare e comprendere ordini vocali e gestuali, in grado di interagire con noi nell'ambiente domestico e di lavoro.

3) L'interconnessione di protesi ed esoscheletri al corpo umano, soprattutto per aiutare coloro i quali hanno perso la mobilità in seguito ad incidenti o malattie.

4) Le leggi che governeranno queste macchine in futuro. Nulla che ha a che fare con la presa di coscienza, la ribellione o i sentimenti, ma delle norme e delle regole di utilizzo chiare che consentiranno a centinaia di milioni di macchine di convivere con gli umani.

Oggi esiste un codice della strada per disciplinare il traffico delle centinaia di milioni di automobili che circolano sul pianeta. Domani sarà necessario avere un codice per disciplinare le attività di tanti robot che saranno molto più complessi delle automobili. L'aspettativa di vita nei Paesi avanzati aumenta costantemente. Si prevede che nel 2060 in Europa l'età media dei cittadini supererà i 47 anni

rispetto ai 41 del 2010. Un terzo degli europei sarà più che sessantacinquenne, contro l'attuale 18%. Il rapporto fra cittadini lavoratori (fra i 19 e i 65 anni) e i cittadini non attivi e pensionati (oltre i 65 anni) salirà dall'attuale 26% ad oltre il 50% nel 2060. Questo vuol dire che ci saranno due persone non attive per ogni persona attiva. Con questo rapporto fra cittadini attivi e inattivi, bisognerà ripensare il nostro welfare perché possa continuare ad essere sostenibile. I Robot dotati di capacità cognitive avanzate e di interagire con gli esseri umani, potrebbero diventare veri e propri aiutanti tuttofare. Si tratta di una sfida tecnologica senza precedenti. Lo scenario che si prefigura è quello di una straordinaria opportunità sociale (welfare) ed economico-industriale, ma anche di un eccezionale sforzo scientifico interdisciplinare che dovrà convergere sulla sintesi di un Umanoide. Se questo è il futuro, il presente ha ben altri limiti: oggi il robot è innanzitutto un concentrato meccatronico di ingranaggi, motori, elettronica e sensori che nel tentativo di avvicinare le capacità di un umano diventa tremendamente complesso. Per muoversi come noi richiede potenze elettriche molto elevate e complessità meccaniche enormi. Per avere capacità cognitive come le nostre richiede supercomputer grandi come una casa e potenze elettriche paragonabili a quelle di una città. Troppo in confronto all'uomo che con qualche centinaio di calorie di un pezzo di cioccolata alimenta il suo sofisticatissimo organismo capace di corre i 100 metri in meno di 10 secondi, di saltare oltre la quota di 2.40 metri, di parare un pallone che arriva in porta a 120 km/h da 15 metri di distanza. O anche di parlare più lingue, di pensare, decidere e fare con un cervello che dopo 3 miliardi di anni di evoluzione è arrivato a fare tutto con meno di 40 Watt: circa la metà di un PC portatile.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Giorgio Metta dirige iCub Facility all'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) di Genova, progetto che coinvolge 200 ricercatori



IL RICHIAMO ALLA CAUTELA DOVREMO CREARE MACCHINE AUTONOME MA ANCHE SICURE

FRANCESCA ROSSI

LO SCOPO principale della ricerca nell'ambito dell'intelligenza artificiale (IA) è quello di costruire macchine (hardware o software) che sappiano comportarsi in modo "intelligente". Per "intelligente" si intende che sappiano prendere delle buone decisioni in modo autonomo a partire dalle informazioni che ottengono dall'ambiente in cui si trovano a funzionare. L'ambiente può essere complesso e variare nel tempo, e la macchina deve essere in grado di far fronte a nuove situazioni.

Gli ultimi anni hanno visto notevoli successi in IA. Le auto sono pronte a guidare da sole e saranno più sicure, contribuendo in modo significativo a ridurre gli incidenti. La traduzione automatica è a un livello avanzato: sistemi di messaggi online come Skype forniscono la traduzione automatica simultanea e Google Translate permette di tradurre quasi perfettamente da una lingua ad un'altra, per quasi 70 idiomi. Anche la visione automatica ha fatto passi da gigante, con programmi in grado di riconoscere visi e oggetti facendo pochi errori. Giochi che si pensava richiedessero una grande intelligenza, come gli scacchi, possono essere giocati dalle macchine anche meglio degli umani (IBM Deep Blue ha vinto contro Kasparov nel 1997). Siri (Apple) può capire le nostre domande e il programma Watson di Ibm ha vinto al gioco TV americano Jeopardy contro i migliori concorrenti umani, dimostrando di saper capire le domande, formulare le risposte e giudicare la propria competenza. Watson viene anche usato in campi quali la diagnosi medica: capisce il contenuto di libri e articoli medici, e di usare queste informazioni per suggerire la diagnosi più probabile.

Tutti questi ed altri risultati sono stati possibili grazie a tre fattori: la velocità sempre crescente dei computer nell'elaborare le informazioni (confermando per quasi 50 anni la legge di Moore, che dice che tale velocità raddoppia ogni 2 anni circa), la grande quantità di dati disponibili su cui testare il comportamento dei programmi e la presenza di nuovi algoritmi sviluppati dai ricercatori di IA.

L'IA ha un fenomenale impatto positivo sulla società e questa tendenza continuerà nel futuro. E proprio a causa di questo enorme potenziale che è necessario capire come creare macchine intelligenti e allo stesso tempo sicure. Dobbiamo poter predire che certi comportamenti non desiderati non possano verificarsi, che le decisioni autonome che le macchine prenderanno siano al-

lineate con i valori che noi diamo loro, pur mantenendo la capacità di adattare il loro comportamento a nuove situazioni. Questo è particolarmente importante in campi in cui le macchine potranno trovarsi a prendere decisioni in situazioni critiche, quali l'uso di armi con un certo grado di autonomia o le auto che guidano da sole. Inoltre, le macchine intelligenti sono già in grado di effettuare lavori tipicamente fatti da umani, a partire da quelli più ripetitivi. Ma anche lavori i più complessi e "creativi" saranno automatizzati almeno in parte. E quindi importante capire come affrontare i problemi di una società in cui le macchine prenderanno spesso il posto degli umani.

E per questo che la lettera, e il documento molto più dettagliato a lei associato, è stata scritta: per favorire la ricerca che vuole rendere le macchine, sì più intelligenti, ma anche più sicure, in modo da massimizzare i benefici dell'IA sulla società. Questa ricerca dovrà necessariamente coinvolgere esperti di vari campi: non solo ricercatori in IA, ma anche psicologi, filosofi, economisti, e molti altri. Ho personalmente contribuito alla scrittura del documento e ho firmato la lettera senza avere nessun dubbio sulla sua utilità. Recentemente il dibattito sul potenziale positivo o negativo dell'IA è stato molto acceso, con opinioni nette e anche predizioni catastrofiste. La lettera vuole riportare la discussione su un piano concreto di collaborazione ed effettiva ricerca scientifica. Persone con opinioni molto diverse, tra cui ricercatori come me ma anche imprenditori come Elon Musk, insieme ad economisti, avvocati ed esponenti delle più grandi aziende del settore (come Google con la recente acquisizione di Deep Mind) si sono riunite in un convegno in cui il desiderio di contribuire positivamente al futuro della società ha prevalso sulle differenze di opinioni. Hanno firmato questa lettera, insieme a molti altri. Inoltre, Musk ha deciso di contribuire con 10 milioni di dollari alla ricerca secondo le linee indicate. Questa atmosfera di collaborazione fattiva porterà l'IA ad avere sempre più successi e risvolti positivi per la nostra vita.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Francesca Rossi, professore di informatica all'Università di Padova, attualmente ad Harvard, presiede la conferenza internazionale IJCAI

Le tre leggi della robotica di Asimov

I Legge

Un robot **non può recare danno a un essere umano** o permettere con l'inazione che un essere umano possa essere danneggiato.

II Legge

Un robot **deve ubbidire agli ordini degli esseri umani**, tranne quando tali ordini entrano in conflitto con la Prima Legge.

III Legge

Un robot **deve proteggere la propria esistenza** finché tale protezione non entri in conflitto con la Prima e la Seconda Legge.

Le leggi della robotica furono pensate dallo scrittore Isaac Asimov dopo lunghe e articolate discussioni con John W. Campbell, anche lui autore di fantascienza. A queste norme obbediscono tutti i robot positronici che popolano i romanzi dello scrittore

Un cucciolo dell'Iit

Qui sotto vedete il profilo di iCub, un cucciolo di robot, alto 1 metro e 4 centimetri e dal un peso di circa 25 kg, nato una decina di anni fa da un team di ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) di Genova. Ha le mani di metallo, i muscoli ad azionamento elettrico, la pelle disseminata di sensori

Photo: A. Abrusci, Istituto Italiano di Tecnologia © IIT

